



موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

علوم محیطی سال هفتم، شماره چهارم، تابستان ۱۳۸۹
ENVIRONMENTAL SCIENCES Vol.7, No.4, Summer 2010

۱۱۹-۱۲۸

پایش علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش در ایران

اسکندر زند*، محمد علی باغستانی، محمدرضا لبافی حسین‌آبادی، علیرضا عطری، مهدی مین‌باشی معینی

بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

چکیده

طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶ مقاومت علف‌های هرز یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*)، فالاریس (*Phalaris sp.*)، چچم (*Lolium rigidum*) و سوروف (*Echinochloa crus-galli*) در استان‌های خوزستان، فارس، مرکزی، گلستان، کرمانشاه، آذربایجان، گیلان و مازندران مورد مطالعه قرار گرفت. در طی این سال‌ها ۳۳۳ نمونه بذر جمع‌آوری شد که ۳۱۹ نمونه از آن‌ها مشکوک به مقاومت و ۱۴ نمونه نیز حساس بودند. از این تعداد ۱۸۲ نمونه یولاف وحشی، ۶۱ نمونه فالاریس و ۱۴ نمونه چچم مشکوک به مقاومت به علف‌کش‌های بازدارنده استیل‌کوآتزیم آکریلوکسیلاز (شامل کلودینافوپ پروپارژیل، فنوکساپروپ پی اتیل و دیکلوفوپ متیل) تشخیص داده شدند و ۷۶ نمونه دیگر مربوط به علف‌هرز سوروف بود که مشکوک به مقاومت به علف‌کش‌های پروپانیل، بوتاکلر، مولینیت و تیوبنکارب بودند. در مجموع نتایج نشان داد که از مجموعه ۳۳۳ نمونه جمع‌آوری شده، مقاومت ۸۲ نمونه (۲۶٪) جمع‌آوری شده از ۹۲ مزرعه به وسعت ۵۲۵ هکتار قطعی، مقاومت ۹۹ نمونه (۳۰٪) جمع‌آوری شده از ۸۶ مزرعه به وسعت ۶۲۵ هکتار محتمل و مقاومت ۱۵۲ نمونه (۴۶٪) جمع‌آوری شده از ۶۸ مزرعه به وسعت ۴۹۸ هکتار نیز منتفی شناخته شد. درصد افزایش تعداد نمونه‌های مقاوم، مساحت مزارع آلوده به بیوتیپ‌های مقاوم، و تعداد مزارعی که آلوده به علف‌های هرز مقاوم بودند در سال ۱۳۸۶ نسبت به سال ۱۳۸۳ نیز برای نمونه‌های مقاوم به ترتیب ۲۹۸٪، ۲۸۳٪ و ۲۰۳٪ بود. آنچه مسلم است در طی این سال‌ها تعداد مزارع آلوده به بیوتیپ‌های مقاوم به شدت رو به افزایش بوده و بیشترین افزایش به ترتیب مربوط به علف‌های هرز یولاف وحشی، فالاریس و چچم است. هم‌چنین در طی این سال‌ها بیشترین تعداد نمونه، سطح و تعداد مزرعه برای یولاف وحشی مقاوم به ترتیب مربوط به استان‌های خوزستان، کرمانشاه، فارس، گلستان و ایلام بوده است. این مقادیر برای فالاریس به ترتیب مربوط به استان‌های خوزستان، گلستان و فارس و برای علف‌هرز چچم مربوط به ترتیب مربوط به استان‌های فارس و خوزستان بود.

کلید واژه‌ها: یولاف وحشی، فالاریس، چچم، سوروف و مقاومت به علف‌کش.

Monitoring of the Herbicide Resistant Weeds in Iran

Eskandar Zand*, Mohammad Ali Baghestani, Mohammad Reza Labafi Hosinabadi, Ali Reza Atri, Mahdi Minbashi Moeini

Iranian Research Institute of Plant Protection

Abstract

Experiments were conducted to investigate herbicide resistance in wild oat, canary grass, rye grass, and barnyard grass that were collected from Khuzestan, Fars, Markazi, Golestan, Kermanshah, Azarbayjan, Gilan and Mazandaran Provinces during 2004 to 2008. From among 333 collected weed biotypes collected, 319 weed biotypes were suspected to be resistant to and 14 to be susceptible to herbicides. It was found that 182 wild oat biotypes, 61 canary grass biotypes and 14 ryegrasses out of the collected biotypes showed resistance to acetyl-CoA carboxylase inhibiting herbicides (including Clodinafop-propargyl, fenoxaprop P ethyl and Diclofop methyl) and 76 weed biotypes showed suspected resistance or resistance to Propanil, Butachlor, Molinate and Thiobenkarb herbicides. The results indicated that 82 biotypes out of 333 biotypes (26%) collected from 92 fields (525 ha) showed resistance, 99 biotypes (30%) collected from 86 fields (625 ha) were tolerant and 152 biotypes (46%) collected from 68 fields (498 ha) did not show any herbicide resistance. Based on the number of resistant samples, the fields or field area was 298%, 283% and 203% respectively in 2008 as compared to 2005. It is incontrovertible that the number of infested fields to resistant weed biotypes is increasing and serious intensification was reported in the cases of wild oat, canary grass and rye grass, respectively. It was also reported that the maximum frequency, area and the number of infested fields to resistant wild oat was detected in Khuzestan, Kermanshah, Fars, Golestan and Ilam Provinces. The maximum frequency, area and the number of infested fields to resistant canary grass was found in Khuzestan, Golestan and Fars Provinces.

Keywords: Herbicide resistance, *Phalaris minor*, *P. paradoxa*, *P. brachistachis*, *Avena ludoviciana*, *Echinochloa crus-galli*, *Lolium rigidum*.

* Corresponding author. E-mail Address: eszand@yahoo.com

مقدمه

مصرف علف‌کش‌ها در محصولات زراعی ایران از اواخر دهه ۱۳۴۰ رایج شد و گیاهان زراعی مانند گندم، برنج، چغندر قند، پنبه و نیشکر از جمله محصولات هستند که سابقه مصرف علف‌کش‌ها در آن‌ها به دهه ۱۳۵۰ برمی‌گردد (Zand et al., 2007a). در برخی از این محصولات فوق‌مانند برنج، چغندر قند و پنبه برای مبارزه با علف‌های هرز علاوه بر استفاده از علف‌کش‌ها، استفاده از سایر روش‌ها نیز رایج بوده است (Mosavi, 2008). در صورتی که در محصولات نیشکر استفاده از روش‌های غیرشیمیایی برای کنترل علف‌های هرز کاهش، و وابستگی به علف‌کش‌ها افزایش یافته است (Zand, 2008; Zand and Baghestani, 2007). یکی از پیامدهای افزایش وابستگی به علف‌کش‌ها برای کنترل علف‌های هرز، مقاوم شدن علف‌های هرز نسبت به علف‌کش‌هاست (Beckei, 2007).

تا اواخر سال ۲۰۰۸ میلادی ۳۳۱ بیوتیپ علف‌های هرز از ۱۸۹ گونه گیاهی (۱۱۳ گونه تک‌لپه و ۷۶ گونه دولپه) نسبت به علف‌کش‌ها مقاومت نشان داده‌اند (Heap, 2009). وضعیت علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش در دنیا دائماً در پایگاهی که توسط گروه کاری مقاومت به علف‌های هرز مدیریت می‌شود، در حال پایش است (Heap, 2009). علاوه بر این پایش که عمدتاً بر تعداد و پراکنش بیوتیپ‌های مقاوم علف‌های هرز به علف‌کش‌ها را در نقاط مختلف جهان تأکید دارد، کشورهای مختلف نیز به منظور آگاهی از وضعیت مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها و اتخاذ تدابیر مدیریتی برای جلوگیری از گسترش پدیده مقاومت، سالانه علف‌های هرز مزارع خود را مورد پایش قرار می‌دهند (Beckei et al., 2008; Moss et al., 2007). به عنوان مثال در کشورهایی مانند کانادا مقاومت علف‌های

هرز به علف‌کش‌ها از سال ۱۹۹۶ به عنوان یک وظیفه تعریف شده سالانه مورد پایش قرار می‌گیرد. بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۶ حدود ۱۳۰۰ نمونه از علف‌های هرز مشکوک به مقاومت به علف‌کش‌های گروه ۱ (بازدارنده استیل کوآنزیم آکریبوکسیلاز) و گروه ۲ (استولاکتات سینتاز) از استان‌های مختلف کانادا جمع‌آوری، آزمایش و مورد پایش قرار گرفته بود، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که بر اساس این گزارش بیشتر نمونه‌ها نسبت به علف‌کش‌های گروه ۱ یا ۲ مقاومت عرضی داشتند و کشاورزان از درجه مقاومت علف‌های هرز مقاوم مزرعه خود اطلاعات چندانی نداشتند، ولی برای مدیریت علف‌های هرز مقاوم مزرعه، تناوب در استفاده از علف‌کش‌ها را رعایت می‌کردند (Beckei et al., 2008).

در ایران به منظور پی‌جویی مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، مطالعه‌ای طی سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ در استان‌های گلستان، فارس، اصفهان و خوزستان انجام شد (Zand et al., 2005). نتیجه این آزمایش نشان داد که تا سال ۱۳۷۶ هیچ یک از گونه‌های علف‌هرز مورد مطالعه نسبت به علف‌کش‌های آزمایش شده مقاومت نشان ندادند. اولین گزارش رسمی در خصوص مقاومت علف‌های هرز مزارع گندم به علف‌کش‌ها در ایران در سال ۲۰۰۶ به چاپ رسید (Zand et al., 2006; Kashani et al., 2007). نتیجه این تحقیق نشان داد که مقاومت علف‌هرز یولاف وحشی به علف‌کش‌های گروه ۱ در حال گسترش است. تحقیقات بعدی (Zand et al., 2007b; Rastgo, 2007) نشان داد که در سال ۱۳۸۴، بیوتیپ‌های یولاف وحشی مقاوم به علف‌کش‌های فنوکسپروپ پی اتیل و کلودینافوپ پروپارژیل و دیکلوفوپ متیل بسیاری از مزارع شهرهای شوش، اندیمشک، دزفول و اهواز را فرا گرفته بودند. در تحقیق دیگری (Zand et al., 2008) که مقاومت

علف‌های هرز باریک برگ در مزارع گندم استان‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت، در استان فارس ۹ نمونه یولاف وحشی مقاوم، ۸ نمونه چچم مقاوم و ۶ نمونه فالاریس؛ در استان ایلام ۲ نمونه یولاف وحشی مقاوم؛ در استان خوزستان ۳ نمونه فالاریس مقاوم و در استان گلستان نیز یک نمونه فالاریس مقاوم شناخته شد.

به منظور بررسی مقاومت سوروف به برخی علف‌کش‌های رایج در مزارع برنج استان‌های مختلف کشور آزمایشی انجام شد که بر اساس نتایج آن هیچ یک از نمونه‌های جمع‌آوری شده به هیچ کدام از علف‌کش‌های پروپانیل، بوتاکلر، مولینات و تیونیکارب مقاوم نشده‌اند (Yaghoobi et al., 2008).

به طور کلی تا سال ۱۳۸۵ در ایران از ۸۶ مزرعه به وسعت ۸۰۴ هکتار در استان‌های خوزستان، فارس، گلستان و ایلام، ۱۲۲ نمونه علف‌هرز یولاف وحشی، فالاریس و چچم مشکوک به مقاومت نسبت به علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آکربوکسیلاز تشخیص داده شد. از مجموع این ۱۲۲ نمونه، مقاومت ۵۶ نمونه (۴۶٪) جمع‌آوری شده از ۴۷ مزرعه به وسعت ۳۸۷ هکتار قطعی، مقاومت ۴۰ نمونه (۳۳٪) جمع‌آوری شده از ۲۲ مزرعه به وسعت ۲۰۴ هکتار محتمل و مقاومت ۲۶ نمونه (۲۱٪) جمع‌آوری شده از ۲۲ مزرعه به وسعت ۲۱۳ هکتار نیز منتفی شناخته شد. به عبارت دیگر از مجموع نمونه‌های جمع‌آوری شده فقط ۲۱٪ نسبت به علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل مقاومت نشان ندادند. در مجموع از این ۱۲۲ نمونه، ۷۳ نمونه مربوط به یولاف وحشی، ۴۱ نمونه مربوط به فالاریس و ۸ نمونه مربوط به چچم بود. در طی این سال‌ها بیشترین تعداد نمونه، بیشترین تعداد مزرعه و سطح آلوده به علف‌های هرز مقاوم و احتمالاً مقاوم به ترتیب مربوط به استان خوزستان (با ۴۱ نمونه از ۳۳ مزرعه ۲۵۶ هکتار)، فارس (با ۹ نمونه از ۶ مزرعه

با ۳۶ هکتار) و ایلام (با ۲ نمونه از ۲ مزرعه با ۱۶ هکتار) بود. درصد افزایش تعداد نمونه، سطح و تعداد مزرعه یولاف وحشی مقاوم و احتمالاً مقاوم به علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال ۱۳۸۴ به ترتیب ۲۸٪، ۲۰٪ و ۲۵٪ افزایش نشان داد. این مقادیر برای فالاریس در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال ۱۳۸۴ به ترتیب برابر ۲۲۷٪، ۳۶٪ و ۱۰۰٪ بود (Zand et al., 2008). این تحقیق با هدف بررسی پایش وضعیت فعلی مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها در مزارع ایران طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۳ و ارائه چشم اندازی برای آینده انجام شد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌های علف‌های هرز مشکوک به مقاومت: طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶، بذور علف‌های هرز یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*)، فالاریس (*P. paradoxa*)، چچم (*Lolium rigidum*) و سوروف (*Echinochloa crus-galli*) مشکوک به مقاومت به علف‌کش‌های مختلف از استان‌های خوزستان، فارس، مرکزی، گلستان، کرمانشاه، آذربایجان و مازندران جمع‌آوری شدند. در مجموع در طی این سال‌ها ۳۳۳ نمونه بذور جمع‌آوری شد که ۳۱۹ نمونه از آن‌ها مشکوک به مقاومت و ۱۴ نمونه نیز حساس بودند. از این تعداد ۱۸۲ نمونه یولاف وحشی، ۶۱ نمونه فالاریس و ۱۴ نمونه چچم بودند که مشکوک به مقاومت به علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آکربوکسیلاز (شامل کلودینافوپ پروپارژیل، فنوکساپروپسی اتیل و دیکلوفوپ متیل) بودند و ۷۶ نمونه دیگر سوروف بودند که مشکوک به مقاومت به علف‌کش‌های پروپانیل، بوتاکلر، مولینات و تیونیکارب بودند.

جمع آوری بذور علف‌های هرز

برای انتخاب مزارع جهت جمع آوری بذور علف‌های مشکوک به مقاومت سه ملاک زیر مد نظر قرار گرفت (Beckei *et al.*, 2007; Zand and Baghestani, 2006).

۱- سابقه مصرف علف کش در مزرعه: مزارعی برای نمونه‌گیری انتخاب شدند که حداقل ۵ سال سابقه مصرف یکی از علف کش‌های بازدارنده ACCase^۱ مانند: دیکلوفوپ- متیل (ایلوکسان)، کلودینافوپ پروپارژیل (تاپیک) و فنوکسپروپ-پی-اتیل (پوماسوپر) را داشتند.

۲- رضایت کشاورز مزرعه از کارایی علف‌کش‌های فوق: مزارعی که کشاورزان آن‌ها بر اساس نظر کارشناسان حفظ نباتات تجربیات لازم در مصرف صحیح علف‌کش‌ها را داشتند، ولی نسبت به کارایی علف‌کش‌های فوق در کنترل علف‌های هرز یولاف وحشی، فالاریس و چچم اظهار نارضایتی می‌کردند.

۳- کیفیت علف‌کش: مزارعی که در آن‌ها علف‌کش‌هایی مصرف شده بود، که تا آن تاریخ کیفیت آن علف‌کش‌ها زیر سوال نرفته بود (مانند علف‌کش‌های کلودینافوپ پروپارژیل و دیکلوفوپ-متیل)، ولی کارایی کنترل علف‌های هرز توسط آن‌ها رضایت‌بخش نبود.

با توجه به معیارهای فوق مزارعی که حداقل یکی از شرایط فوق را داشتند انتخاب و سپس از بین این مزارع، آن‌هایی که بیشترین ملاک‌های مربوط به مقاومت را دارا بودند، جهت نمونه‌برداری انتخاب شدند. به این ترتیب معمولاً مزارعی انتخاب می‌شد که بیشترین احتمال بروز مقاومت در آن‌ها وجود داشت. نمونه بذور علف‌های هرز مشکوک به مقاومت از مزارع انتخاب شده در پاکت‌های

کاغذی جمع‌آوری و سطح مزرعه‌ای که از آن نمونه‌گیری صورت گرفت نیز ثبت می‌گردید. الگوی جمع‌آوری بذر در مزرعه به صورت W انتخاب شد (Beckei *et al.*, 2007)، از هر مزرعه حدود ۵۰۰ گرم بذر خالص جمع‌آوری و پس از خشک شدن بذور، نمونه‌ها مورد آزمایش قرار می‌گرفتند.

روش تعیین مقاومت نمونه‌ها

درجه مقاومت نمونه‌های مورد بحث در این مقاله با استفاده از دز توصیه شده (Moss *et al.*, 2007) تعیین شد و نمونه‌ای به عنوان نمونه مقاوم در نظر گرفته شد که حداقل ۸۰٪ تعداد و ۵۰٪ وزن خشک خود را نسبت به شاهد بدون سمپاشی حفظ کرده باشد (Adkins *et al.*, 1997). ضمناً نمونه‌هایی که حداقل حدود ۵۰ درصد تعداد و ۵۰ درصد وزن خشک آن‌ها نسبت به شاهد بدون سمپاشی حفظ شده بود، به عنوان نمونه احتمالاً مقاوم شناخته شد. از آنجا که آزمایش‌های مربوط به این نمونه‌ها در مقاطع مختلف زمانی انجام و در گزارش‌های مختلف منتشر شده است، در این مقاله فقط به تحلیل وضعیت مقاومت علف‌های هرز پرداخته شده است.

نتایج

از مجموع ۳۳۳ نمونه جمع‌آوری شده، مقاومت ۸۲ نمونه (۲۶٪) جمع‌آوری شده از ۹۲ مزرعه به وسعت ۵۲۵ هکتار قطعی، مقاومت ۹۹ نمونه (۳۰٪) جمع‌آوری شده از ۸۶ مزرعه به وسعت ۶۲۵ هکتار محتمل و مقاومت ۱۵۲ نمونه (۴۶٪) جمع‌آوری شده از ۶۸ مزرعه به وسعت ۴۹۸ هکتار نیز منتفی شناخته شد (جدول ۱).

جدول ۱- برخی اطلاعات مربوط به نمونه‌های مورد آزمایش و مزارع نمونه‌گیری شده

نمونه‌های با مقاومت قطعی				نمونه‌های با مقاومت احتمالی				نمونه‌های حساس			
تعداد	درصد	تعداد	جمع	تعداد	درصد	تعداد	جمع	تعداد	درصد	تعداد	جمع
نمونه	مزرعه	هکتار	نمونه	مزرعه	هکتار	نمونه	مزرعه	هکتار	مزرعه	هکتار	هکتار
۸۲	۲۵/۶۲	۹۲	۵۲۵	۹۹	۲۹/۷۲	۸۶	۶۲۵	۱۵۲	۴۵/۶۴	۶۸	۴۹۸

مقاومت علف‌های هرز یولاف وحشی، فالاریس، چچم و سوروف

در مجموع از ۳۳۳ نمونه مورد مطالعه، ۱۸۲ نمونه مربوط به یولاف وحشی، ۶۱ نمونه مربوط به فالاریس و ۱۴ نمونه مربوط به چچم و ۷۶ نمونه نیز مربوط به سوروف بود. از ۱۸۲ نمونه مربوط به یولاف وحشی، مقاومت ۶۷ نمونه (۳۷٪) جمع آوری شده از ۶۷ مزرعه به وسعت ۳۳۸ هکتار قطعی، مقاومت ۵۵ نمونه (۳۰٪) جمع آوری شده از ۶۰ مزرعه به وسعت ۳۸۳ هکتار محتمل و مقاومت ۶۰ نمونه (۳۳٪) جمع آوری شده از ۵۵ مزرعه به وسعت ۳۸۱ هکتار نیز منتفی شناخته شد (جدول ۲).

هم‌چنین از ۶۱ نمونه مربوط به فالاریس، مقاومت ۹ نمونه (۱۵٪) جمع آوری شده از ۱۹ مزرعه به وسعت ۱۳۹

هکتار قطعی، مقاومت ۳۹ نمونه (۶۲٪) جمع آوری شده از ۲۱ مزرعه به وسعت ۲۲۰ هکتار محتمل و مقاومت ۱۳ نمونه (۲۱٪) جمع آوری شده از ۱۱ مزرعه به وسعت ۱۱ هکتار نیز منتفی شناخته شد (جدول ۲).

از ۱۴ نمونه مربوط به چچم، مقاومت ۶ نمونه (۴۳٪) جمع آوری شده از ۶ مزرعه به وسعت ۴۸ هکتار قطعی، مقاومت ۵ نمونه (۲۶٪) جمع آوری شده از ۵ مزرعه به وسعت ۲۳ هکتار محتمل و مقاومت ۳ نمونه (۲۱٪) جمع آوری شده از ۲ مزرعه به وسعت ۲ هکتار نیز منتفی شناخته شد (جدول ۲). ضمناً از ۷۶ نمونه مربوط به علف‌های هرز سوروف، هیچ نمونه‌ای مقاوم نبود و نارضایتی کشاورزان از کارایی علف‌کش‌ها در مزارع برنج علت دیگری دارد.

جدول ۲- برخی اطلاعات مربوط به گونه علف‌های هرز مورد آزمایش و مزارعی که این گونه‌های علف‌های هرز از آن‌ها نمونه‌گیری شد

علف هرز	نمونه‌های با مقاومت قطعی				نمونه‌های با مقاومت احتمالی				نمونه‌های حساس			
	تعداد	درصد	تعداد	جمع	تعداد	درصد	تعداد	جمع	تعداد	درصد	تعداد	جمع
نمونه	مزرعه	هکتار	نمونه	مزرعه	هکتار	نمونه	مزرعه	هکتار	مزرعه	هکتار	هکتار	هکتار
یولاف وحشی	۶۷	۳۷	۶۷	۳۳۸	۵۵	۳۰	۶۰	۳۸۳	۶۰	۳۳	۳۳	۳۸۱
فالاریس	۹	۱۵	۱۹	۱۳۹	۳۹	۶۲	۲۱	۲۲۰	۱۱	۲۱	۱۱	۱۱۱
چچم	۶	۴۳	۶	۴۸	۵	۳۶	۵	۲۳	۲	۲۱	۲	۲
سوروف	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰

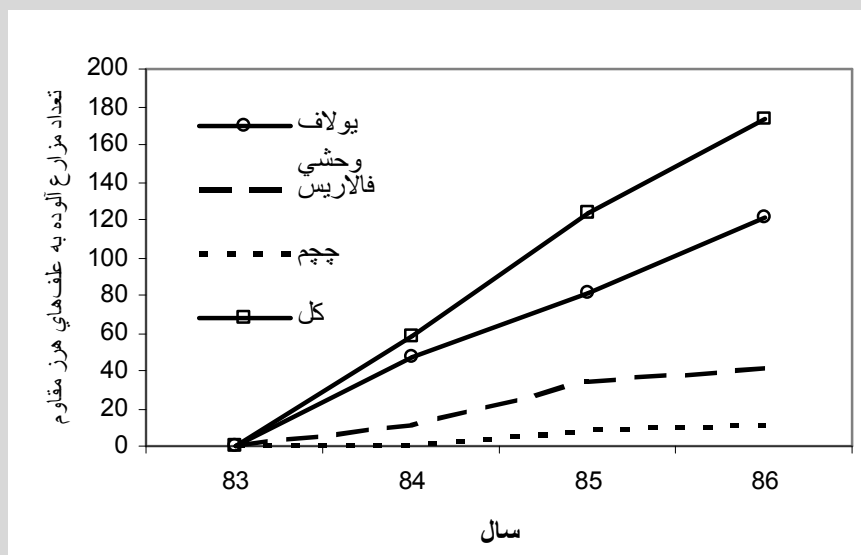
روند تغییر کل نمونه‌های مقاوم، تعداد کل مزارع و کل سطح آلوده به بیوتیپ‌های مقاوم در طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶

درصد افزایش تعداد نمونه، مساحت مزارع، و تعداد مزارع در سال ۱۳۸۶ نسبت به سال ۱۳۸۳ برای نمونه‌های مقاوم به ترتیب ۲۹۸٪، ۲۸۳٪ و ۲۰۳٪ بود (جدول ۳). این روند حاکی از آن است که مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها با سرعت زیادی در حال گسترش است.

روند افزایش تعداد کل مزارع آلوده به علف‌های هرز مقاوم و تعداد هریک از علف‌های هرز یولاف وحشی، فالاریس و چچم مقاوم به علف‌کش طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶ (شکل ۱) حاکی از آن است که در طی این سال‌ها تعداد مزارع آلوده به بیوتیپ‌های مقاوم به شدت رو به افزایش بوده و بیشترین افزایش به ترتیب مربوط به علف‌های هرز یولاف وحشی، فالاریس و چچم است.

جدول ۳- برخی اطلاعات مربوط به گونه علف هرز مورد آزمایش و مزارعی که این گونه‌های علف‌هرز از آنها نمونه‌گیری شد.

سال	کل نمونه‌ها	تعداد کل مزارع	کل سطح آلوده
۸۴	۵۹	۵۹	۵۲۵
۸۵	۱۲۶	۱۲۷	۸۲۴
۸۶	۱۷۶	۱۶۷	۱۰۷۰
درصد افزایش در سال ۱۳۸۶ نسبت به سال ۱۳۸۴	۲۹۸	۲۸۳	۲۰۳



شکل ۲- روند افزایش تعداد کل مزارع آلوده به علف‌های هرز مقاوم و تعداد هریک از علف‌های هرز یولاف وحشی، فالاریس و چچم مقاوم به علف‌کش طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶

روند تغییر مقاومت گونه‌های مختلف در استان‌های مختلف کشور

در طی این سال‌ها بیشترین تعداد نمونه، سطح و تعداد مزرعه برای یولاف وحشی مقاوم به ترتیب مربوط به استان خوزستان (با ۸۸ نمونه از ۸۸ مزرعه با ۵۶۳ هکتار)، کرمانشاه (با ۱۹ نمونه از ۱۹ مزرعه با ۸۰ هکتار)، فارس (با ۹ نمونه از ۹ مزرعه با ۴۱ هکتار) گلستان (با ۳ نمونه از ۳ مزرعه با ۲۶ هکتار) و ایلام (با ۳ نمونه از ۳ مزرعه با ۱۷ هکتار) بوده است. این مقادیر برای فالاریس به ترتیب مربوط به استان‌های خوزستان (با ۱۴ توده از ۱۴ مزرعه با ۱۷۳ هکتار)، گلستان (با ۱۵ نمونه از ۱۵ مزرعه با ۵۱ هکتار) و فارس (با ۱۴ توده از ۱۴ مزرعه با ۲۸ هکتار) و برای علف‌هرز چچم مربوط به ترتیب مربوط به استان‌های فارس (با ۸ توده از ۸ مزرعه با ۵۳ هکتار) و خوزستان (با ۳ نمونه از ۳ مزرعه با ۱۸ هکتار) بود (جدول ۵). شایان ذکر است این استان‌ها معمولاً جزء استان‌هایی هستند که بیشترین سابقه مصرف علفکش‌ها را دارند (Deihim Fard et al., 2005).

بحث

در این مطالعه از نمونه‌های جمع‌آوری شده ۴۶٪ مقاومت نشان ندادند و یا به عبارت دیگر دقت تشخیص نمونه‌های مقاوم به علف‌کش ۵۵٪ بود (جدول ۱). از آن‌جا که هنگام جمع‌آوری نمونه، معمولاً مزارعی برای نمونه‌گیری انتخاب می‌شدند که بیشترین مشخصات یک مزرعه مشکوک به مقاومت را داشت، رسیدن به چنین نتیجه‌ای زیاد به‌دور از تصور نیست.

از مجموع نمونه‌های یولاف وحشی جمع‌آوری شده حدود ۳۳٪ نسبت به علف‌کش‌های مورد مطالعه مقاومت نشان ندادند و یا به تعبیر دیگر دقت تشخیص نمونه‌های مقاوم به علف‌کش در سطح مزرعه حدود ۶۷٪ بود (جدول ۲). شایان ذکر است که اولین گزارش مربوط به مقاوم شدن علف‌های هرز یولاف وحشی (*Avena fatua*) در دنیا مربوط به سال ۱۹۸۵ از استرالیا است (Heap, 2009). از مجموع نمونه‌های فالاریس جمع‌آوری شده ۲۱٪ نسبت به علف‌کش‌های مورد مطالعه مقاومت نشان ندادند. به عبارت دیگر دقت تشخیص نمونه‌های

جدول ۵- برخی اطلاعات مربوط به توده‌های مقاوم و احتمالاً مقاوم گونه‌های مختلف علف‌هرز در استان‌های مختلف کشور

علف‌هرز	استان	نمونه‌های با مقاومت قطعی و احتمالی		
		تعداد نمونه	تعداد مزرعه	جمع هکتار
یولاف	خوزستان	۸۸	۸۸	۵۶۳
	فارس	۹	۹	۴۱
	ایلام	۳	۳	۱۷
	کرمانشاه	۱۹	۱۹	۸۰
	گلستان	۳	۳	۲۶
فالاریس	خوزستان	۱۴	۱۴	۱۷۳
	فارس	۱۴	۱۴	۲۸
	گلستان	۱۵	۱۵	۵۱
چچم	خوزستان	۳	۳	۱۸
	فارس	۸	۸	۵۳

مقاوم به علف کش ۷۹٪ بود (جدول ۲). نکته قابل توجه در خصوص نمونه‌های فالاریس بالا بودن درصد نمونه‌های با مقاومت احتمالی، نسبت به نمونه‌های با مقاومت قطعی است. علت این امر عمدتاً به آن بر می‌گردد که در آزمایش‌های گلخانه‌ای مربوط به فالاریس در بسیاری از موارد پس از آنکه نمونه‌های فالاریس مشکوک به مقاومت با دز توصیه شده علف کش کلودینافوپ پروپارزویل سمپاشی می‌شد، وزن خشک فالاریس کاهش می‌یافت، ولی تعداد کاهش زیادی نشان نمی‌داد. از آنجا که در آزمایش‌های گلخانه‌ای نمونه‌ای که حداقل ۸۰٪ تعداد و ۵۰٪ وزن خشک خود را نسبت به شاهد بدون سمپاشی حفظ می‌کرد به عنوان نمونه مقاوم و نمونه‌ایی که حداقل حدود ۵۰ درصد تعداد و ۵۰ درصد وزن خشک آن‌ها نسبت به شاهد بدون سمپاشی حفظ می‌شد به عنوان نمونه احتمالاً مقاوم شناخته می‌شد، لذا تعداد نمونه‌های احتمالاً مقاوم بیشتر بود (Adkins, 1997; Beckei et al., 2000). ماوس (Personal communication, 2008) معتقد است واکنش برخی از علف‌های هرز مانند یولاف وحشی به علف کش سیاه یا سفید (مثبت یا منفی) است، در حالی که واکنش برخی از علف‌های هرز مانند دم روباهی (*Alopecurus myosuroides*) به علف کش خاکستری (نه مثبت و نه منفی، بلکه حد واسط) است. اولین گزارش‌های مربوط به مقاومت شدن علف‌هرز فالاریس (*Phalaris minor*) در دنیا مربوط به سال ۱۹۹۳ از فلسطین اشغالی است (Heap, 2009).

از مجموع نمونه‌های چچم جمع‌آوری شده ۲۱٪ نسبت به علف کش‌های مورد مطالعه مقاومت نشان ندادند و یا به تعبیر دیگر دقت تشخیص نمونه‌های مقاوم به علف کش ۷۹٪ بود (جدول ۲). اولین گزارش‌های مربوط به مقاوم شدن علف هرز چچم (*Lolium multiflorum*) به

علف کش‌ها در دنیا مربوط به سال ۱۹۸۷ از آمریکا است (Heap, 2009).

روند تغییر کل نمونه‌های مقاوم، تعداد کل مزارع و کل سطح آلوده به بیوتیپ‌های مقاوم در طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶ حاکی از آن است که چنانچه تدابیر مدیریتی لازم اندیشیده نشود، در آینده مقاومت علف‌های هرز باریک برگ به باریک برگ‌کش‌های رایج تولید پایدار محصولات را تهدید خواهد نمود. Beckei (2007) در مقدمه‌ای که برای سمپوزیوم مقاومت علف‌های هرز باریک برگ نوشته است، چنین هشدار را متذکر شده است.

روند افزایش تعداد کل مزارع آلوده به علف‌های هرز مقاوم و تعداد هر یک از علف‌های هرز یولاف وحشی، فالاریس و چچم مقاوم به علف کش طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶ (شکل ۱) حاکی از آن است علت افزایش بیوتیپ‌های مقاوم علف‌های باریک برگ مهم مزارع گندم (یولاف وحشی، فالاریس و چچم)، مصرف متوالی و مدیریت نشده علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز در طی سال‌های گذشته در مزارع گندم کشور است (Deihim Fard et al., 2005). در مجموع نتایج حاکی از آن است که مقاومت علف‌های هرز به علف کش‌ها با سرعت زیادی در حال گسترش است و چنانچه تدابیر مدیریتی لازم اندیشیده نشود، در آینده مقاومت علف‌های هرز باریک برگ به باریک برگ‌کش‌های رایج، تولید پایدار محصولات را تهدید خواهد نمود. علت افزایش بیوتیپ‌های مقاوم این علف‌های هرز، که از علف‌های باریک برگ مهم مزارع گندم کشور هستند، مصرف متوالی و مدیریت نشده علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز در طی سال‌های گذشته در مزارع گندم است.

Mosavi, M.R. (2008). Weed Control: Marze Danesh Press.

Moss, S.R., S.A.M. Perryman and L.V. Tatnell (2007). Managing herbicide-resistance black grass (*Alopecurus myosuroides*) theory and practice. Weed Technology, 21: 300-309.

Rastgoo, M., M.H. Rashed, E. Zand and M. Nassiri (2006). Resistance of winter wild oat (*Avena ludoviciana*) to Aryloxyphenoxypropionate herbicides in wheat fields of Khuzestan province. Iranian Journal of Weed Science, 2: 96-105.

Yaghobi, B. (2007). The study of barnyardgrass resistance to common herbicides of paddy field of Iran: Rice Research Institute of Iran Press.

Zand, E. (2008). Sustainable weed management. In: Koochaki, A. R., Khajeh Hossaini, M. (Eds.), Modern Agronomy: Jahad-e-Daneshgahi Press.

Zand, E., M.R. Moosavi, R. Deihim Fard, A. Maknali, N. Bagherani, M. Fridonpoor and R. Tabatabaei (2005) A survey for determining weeds resistance to herbicides in some provinces of Iran. Environmental sciences, 5:43-53.

Zand E., F. Bena Kashani, H. M. Alizadeh, S. Soufizadeh, K. Ramezani, A. Maknali and M. Fereidounpoor (2006). Resistance to Aryloxyphenoxypropionate herbicides in wild oat (*Avena ludoviciana*). Iranian Journal of Weed Science, 2:17-31.

Zand, E., M.A. Baghestani (2007). A review on five years research on herbicide resistance in Iran. Keynote Paper of the National Weed Science Congress Mashhad. 98-112.

1- Acetyl-CoA Carboxylase

منابع

Adkins, S.W., D. Wills, M. Boersma, S.R. Walker, G. Robinson, R.J. McLeod and J.P. Einam (1997). Weed resistance to chlorsulfuron and atrazine from the north-east grain region of Australia. Weed Research, 37: 343-349.

Beckie, H. (2007). Introduction to the Symposium grass weed resistance: Fighting back. Weed Technology, 21: 289.

Beckie, H.J., I.M. Heap, R.J. Smeda and L.M. Hall (2000) Screening for herbicide resistance in weeds. Weed Technology, 41: 523-534.

Beckie, H.J., J.Y. Leeson, A.G. Thomas, C.A. Brezil, L.M. Hall, G. Holzgang, C. Lozinski and S. Shirrif (2008). Weed Resistance monitoring in the Canada prairies. Weed Technology, 22: 530-543.

Deihim Fard, R. and E. Zand (2005). Evaluating environmental impacts of herbicides on wheat agroecosystems in the provinces of Iran using EIQ model. Environmental Sciences, 6: 2-9.

Heap, I. (2009). International survey of herbicide resistance weeds. Online Internet. 20 November 2008. Available. www.weedscience.com.

Kashani Bana, H., M. Alizadeh and E. Zand (2007). Investigation the resistance of Wild Oat (*Avena Ludoviciana* Durieu) to Fenoxaprop-p-ethyl Whole plant Bioassay and Seed Bioassay. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10: 72- 77.

Zand, E., M.A. Baghestani, M. Bitarafan and P. Shimi (2007a) A Guideline for Herbicide in Iran: Jahade-Daneshgahi Press.

Zand, E., F. Bena Kashani, M.A. Baghestani, A. Maknali, M. Minbashi and S. Soufizadeh (2007b). Investigating the distribution of resistant wild oat (*Avena ludoviciana*) populations to clodinafop-propargil herbicide in south western Iran. Environmental, 3: 85-92.

Zand, E., S.S. Sofizadeh, M. Ebrahimi, M. Jamali, A. Maknali, M. Yones Abadi, F. Bana Kashani, M. Minbashi and M. Porbaig (2009). Wild oat (*Avena ludoviciana*), Annual Ryegrass (*Lolium rigidum*) and Littleseed canarygrass (*Phalaris minor*, *P. brachystachys*, and *P. paradoxa*) resistance to clodinafop-propargyl in Wheat (*Triticum aestivum*) fields of some provinces of Iran. Environmental Science, 6: 145-160.

Zand, E., M.A. Baghestani, M. Porbiag and M.R. Labbafi (2008). Grass weed resistance to clodinafop-prop-argyl in wheat fields of Iran during 2005-2006. Zeitun, 188: 1-9.

